

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-093241

(43)Date of publication of application : 23.04.1988

(51)Int.Cl.

H04L 27/06

H04B 1/40

(21)Application number : 61-239743

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 08.10.1986

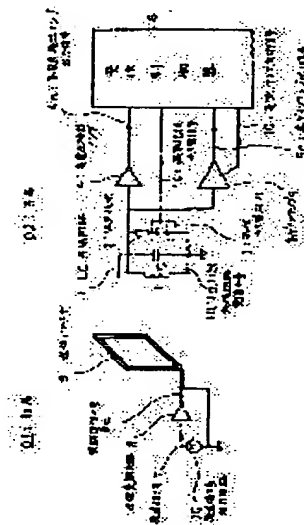
(72)Inventor : SANO TOMOMI  
KAWASAKI KIKUO  
UEDA KEIICHIRO

## (54) RADIO DATA RECEPTION SYSTEM FOR MOBILE SLAVE STATION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the average current consumption of a battery of a mobile slave station and to increase the reception speed by setting the Q value of a resonance circuit to a high value in a normal state where the slave station waits for a call signal from a master station and switching the Q value to a low value to operate an amplifier of high gain when the call signal is detected.

**CONSTITUTION:** When a modulated transmission signal 8a is received by a reception antenna LC resonance circuit 1 in a slave station 20, a controller 6 gives a high gain amplifier switching signal 10 to a high-gain amplifier 5 and connects an attenuating resistance 2 in parallel to the elements L and C of the LC resonance circuit. Then, the Q value of the LC resonance circuit 1 is switched to a low value. The input impedance before the validating of the high-gain amplifier 5 is high, and consequently, the current consumption is small, and the current consumption of a receiving circuit in the slave station in the call signal waiting state is kept minute. The response speed to the reception signal change of the resonance circuit is increased by the reduction of the Q value of the LC resonance circuit 1.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-93241

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月23日

H 04 L 27/06  
H 04 B 1/40Z-8226-5K  
7251-5K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 移動子局の無線データ受信システム

⑯ 特 願 昭61-239743

⑰ 出 願 昭61(1986)10月8日

⑱ 発 明 者 佐 野 友 美 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 発 明 者 川 崎 喜 久 雄 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑳ 発 明 者 上 田 恵 一 郎 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉑ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

## 明 細 書

1. 発明の名称 移動子局の無線データ受信システム

2. 特許請求の範囲

1) 移動する子局が親局から微弱電波の信号を受信するシステムにおいて、

前記親局には、所定周波数の搬送信号を用いた所定レベル以上の信号が所定時間以上継続する呼出信号と、該呼出信号に続き前記搬送信号を送信データを含む信号で変調してなる変調送信データ信号とからなる送信電波を送信する手段を設け、

前記子局には、

前記周波数に共振するLC共振回路と、

該共振回路における前記送信電波についての受信々号のレベルが所定値以上に確立したことを判別する手段と、

この判別に基ついて、前記LC共振回路のQの値を所定値以下に低下させるための減衰抵抗を該LC共振回路内に挿入接続する手段と、

この挿入接続と共に前記LC共振回路における

前記受信々号を増巾するための手段を有効化し前記親局からの前記送信データを読出す手段と、を設けたことを特徴とする移動子局の無線データ受信システム。

3. 発明の詳細な説明

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車などの移動物体に搭載され電池を電源とする子局が親局から微弱電波の信号を受信するシステムに関する。

なお以下各図において同一の符号は同一または相当部分を示す。また論理もしくはレベル"High", "Low"は単に"H", "L"と記すこととする。

【従来技術とその問題点】

この種のシステムにおいては、特に子局の電源となる電池の寿命が、例えば5~10年といった長寿命であることが要求されており、従って子局における電池の消費電流を極力低く抑えることが必要となる。

例えば子局に電源として200mA Hのコイン型のリチウム電池を組込んで10年間の動作を保証しよ

うとすると、この10年間の総時間数は、

$$24 \text{ H} \times 365 \text{ 日} \times 10 \text{ 年} = 87,600 \text{ H}$$

となる。そこでこの間連続通電するものとする  
と電池の平均の供給可能電流は、

$$200 \text{ mA H} / 87,600 \text{ H} = 2.3 \text{ } \mu \text{ A}$$

となる。しかしこの電流値は親局からの呼出信号を検知するための回路の電流ばかりでなく、親局からの送信データを高速に受信するための回路の電流をも含んだ値である。従って前記の呼出信号検知回路で消費できる電流値は前記の $2.3 \text{ } \mu \text{ A}$ の $1/2$ 以下、即ち約 $1 \text{ } \mu \text{ A}$ 以下というような微小値となる。

ところで、一般に、受信増巾器の消費電流とそのゲイン（従って該増巾器の受信検知下限電圧）とは相関（従って逆相関）の關係にあり、消費電流を大きくすれば、より小さな受信電圧を検知する（つまり該電圧を増幅して一定レベル以上かどうかの判断をする）ことができる。また逆に受信電圧が充分大きければ、増巾回路は不要となり、当然受信回路の消費電流は少なくて済むことにな

が微小であるにもかかわらず、比較的大きな共振電流 $I$ が流れて、例えば $L$ の両端には $\omega \cdot L \cdot I$ （ $C$ の両端には $I / \omega \cdot C$ ）という大きな検知電圧 $V$ を得るということであり、この状態では $L$ と $C$ との間に $L \cdot I^2 / 2 \approx C \cdot V^2 / 2$ という比較的大きなエネルギーが、相互に授受されている。

このように $LC$ 回路内にエネルギーが蓄積される迄には、当然それだけの励振時間、つまり $Q$ に比例した時間長の受信電波の入力が、受信電波の到来検出以前に必要となる。

つまり $Q$ の高い $LC$ 共振回路から有効な検出電圧を得るには大きな時間遅れを伴い、従ってそのままでは親、子局間の交信速度を高めることができないという問題点がある。

ちなみに親局のアンテナからの距離 $50 \text{ cm}$ 付近を $10 \sim 20 \text{ KM/H}$ で移動する子局と親局とが有効な交信を行うためには、ビットレートを数 $\text{Kbps}$ として1回分の交信を $0.1 \sim 0.2$ 秒以内に終る必要があるが、このような交信速度を可能とするには前記の時間遅れを少なくするため $Q$ 値を $30 \sim 50$

る。

一般産業用の目的でこの種の交信に利用できる電波は法律上の制約から一般に微弱なものとなり、この微弱電波を増巾できる高ゲインの受信増巾器の消費電流は前記の説明のように大きなものとなるので、電池の長寿命化に逆行するという問題点がある。

一方、受信回路に $LC$ 共振回路を使って微弱電波の信号を受信し、 $LC$ 共振特性を利用して、入力検知電圧を $Q$ 倍（例えば $200 \sim 300$ 倍、ただしこの $Q$ は $LC$ 共振回路の共振の尖鋭度を表す値で $Q = \omega \cdot L / R$ で与えられる。なお $\omega$ ：共振角周波数、 $R$ ： $LC$ 回路内直列抵抗である。）にすることにより、前記の高ゲイン増巾器を不要とし子局の呼出信号検知回路の消費電流を減ずる方法が考えられる。

しかしこの方法にも次のような問題点がある。

即ち、 $LC$ 共振回路の $Q$ が高いということはこの回路への受信電波に基づく入力電圧（これは $R \cdot I$ （ただし $I$ ：共振回路内電流）に比例する。）

といった低い値にしなければならず、従ってゲインの高い増巾器を併用する必要があり、前記のように呼出信号検知回路の消費電流を減じたいことと逆行する。

#### 【発明の目的】

本発明は前記の問題点を解決し、移動する子局の電池の平均消費電流を少なくでき、かつ子局における親局からの送信データの受信速度を高め得る無線データ受信システムを提供することを目的とする。

#### 【発明の要点】

本発明の要点は、子局の受信回路に $LC$ 共振回路を用い、子局が親局の呼出信号を待ち受ける常時においては前記共振回路の $Q$ の値を高い値に、従って併用する増巾器のゲインを低く保って常時の電池消費電流を減じ、

次に子局が前記呼出信号を検出したときは、一時的に、前記 $LC$ 共振回路に減衰抵抗を挿入接続することによって、前記 $Q$ の値を低い値に切替え、かつ高ゲインの増巾器を動作させて子局における

親局からの送信データの高速の受信を可能とし、結果として子局の電池の平均消費電流を低い値に保ちながら親、子局間の有効な高速交信を可能とした点にある。

換言すれば本発明の要点は、移動する子局(02など)が親局(01など)から微弱電波の信号を受信するシステムにおいて、

前記親局には、所定周波数の搬送信号を用いた所定レベル以上の信号が所定時間以上継続する呼出信号(変調送信々号8aにおける呼出データ7aの部分など)と、該呼出信号に続き前記搬送信号を送信データを含む信号で変調してなる変調送信データ信号(変調送信々号8aにおける呼出データ7bの部分など)とからなる送信電波(変調送信々号8aなど)を送信する手段(原送信々号出力回路70、送信変調回路8、送信アンテナ9など)を設け、

前記子局には、

前記周波数に共振するLC共振回路(1など)と、

次に第2図を参照しつつ第1図の構成と動作を述べる。第1図において、親局01の原送信々号出力回路70から出力された原送信々号7(第2図(1))は、送信変調回路8を通して、第2図(2)のように所定周波数の搬送信号を前記原送信々号7で振巾変調した、変調送信々号8aとなり、送信用アンテナ9より電波として放射される。

なおここで原送信々号7は第2図(1)のように先頭部の“H”の部分としての呼出データ7aと、この呼出データ7aに続く送信データ7bとから構成されており、また呼出データ7aの長さ $T_a$ (つまり“H”レベルの継続時間)は、送信データ7b内の各ビット長 $T_b$ より充分長い値となっている。これは、後述のようにこの時間 $T_a$ 内に子局内の高いQ値を持つLC共振回路の受信々号のレベルが充分確立するようにするためである。

次に電波となった前記変調送信々号8aを子局02の受信アンテナとなるLC共振回路1で受信した信号としての共振回路受信々号11(11a)は第2図(3)のような波形になる。この信号11aの波

該共振回路における前記送信電波についての受信々号(共振回路受信々号11などのレベルが所定値以上に確立したことを判別する手段(高電圧検出アンプ4、受信制御器6など)と、

この判別に基づいて、前記LC共振回路のQの値を所定値以下に低下させるための減衰抵抗(2など)を該LC共振回路に挿入接続する手段(抵抗切替SW3、受信制御器6など)と、

この挿入接続と共に前記LC共振回路における前記受信々号を増巾するための手段(高ゲインアンプ5など)を(高ゲインアンプ開閉信号10などを介して)有効化し前記親局からの前記送信データを読出す手段(受信制御器6など)と、を設けた点にある。

#### 【発明の実施例】

以下第1図および第2図に基づいて本発明の実施例を説明する。第1図は本発明システムの一実施例としての要部構成を示すブロック回路図、第2図は同じく第1図の動作を説明するための各部信号の波形図である。

形は仮に前記LC共振回路1のQ値が高い値に維持され続けたものとしての波形を示している。

即ち共振回路受信々号11aの振幅が徐々に増大して、ある一定電圧値を越えると高電圧検出アンプ4が入力信号、つまりL(またはC)の両端電圧を検知し、その結果を第2図(4)のように高電圧検出アンプ出力信号4aとして子局の受信制御器6に伝える。

制御器6はこの信号4aを受信すると、高ゲインアンプ開閉信号10を高ゲインアンプ5に与えて該アンプ5の電源をONし、アンプ5の動作を有効化すると共に第2図(4)のような減衰抵抗切替信号14を抵抗切替スイッチ3(なおスイッチをSWとも略記する)に与えて減衰抵抗2をLC共振回路のLおよびCと並列に接続する。これによりLC共振回路1のQ値は低い値に切替えられる。

なおこの切替以前の状態においては、高ゲインアンプ5の有効化前の入力インピーダンスは高い値であり、従ってその消費電流は少なく、また高電圧検出アンプ4はCMOS素子のように消費電

流の小さい素子で構成されており、さらにこのアンプ4は低い増巾率のもので足りるので、その入力インピーダンスは常時非常に高い値に保つことができ、結果として常時(つまり子局02が親局01からの呼出信号(呼出データ7a)を待受ける状態)における子局の受信回路の消費電流を微小に保つことができる。

さて前記のように減衰抵抗2がL、C間に並列に接続されることによりQ値が低下し、その結果として共振回路受信々号11の振幅(LC共振回路1の両端の電圧)は第2図(5)の信号11bのように低下した形になる。一方LC共振回路1のQ値の低下によってこの共振回路の受信々号変化に対する応答は速く(つまり時間遅れは少なく)なる。

従ってこの共振回路受信々号11bの波形は、Q値が高いときの同信号11aの波形(第2図(3))に比べ、原送信々号7中の送信データ7bにほぼ忠実に対応した波形となる。

前記のように共振回路受信々号11bの振幅は小さくなくても、この時、高ゲインアンプ5は動作

状態になっており、該アンプ5の出力としての高ゲインアンプ出力信号5aを使用することにより、第2図(6)に示すように、送信側で送信した原送信々号7を復調することができる。高ゲインアンプ出力信号5aの先頭の長い"H"パルスの長さ(時間)Ta1は原送信々号7中の呼出データ7aの長さ(時間)Taと異なるが、これは問題はない。即ち受信制御器6aの入力判断は、高ゲインアンプ開閉信号10の出力後、高ゲインアンプ出力信号5aの"H"を確認した後、始めてこの信号5aが"L"に落ちた時点が送信データ7bのスタート時点であると判断する。

また高ゲインアンプの受信モードの終了は、親局から予定パルス数の受信を行ったこと、および親局との一定時間の受信状態が続いたこと、の2つの条件で高ゲインアンプ5の電源をOFFすることにより行われ、このようにして子局02は親局01の呼出待ちの状態になる。

なお子局02がこの原送信々号7を復調する際には、その受信回路の(主として高ゲインアンプ

5の)消費電流は一時的に増大するが、この期間は常時の呼出信号待ちの期間に比し充分小さいので、結果としてこの受信回路の平均消費電流を充分低く保つことができる。

#### 【発明の効果】

この発明によれば子局が親局からの呼出信号の検知を、Qの高いLC共振回路の受信々号のレベルを消費電流が極めて少い高電圧検出アンプを介して検知することによって行い、この検知ののちLC共振回路のQを下げ、消費電流は多少多いが、ゲインの大きなアンプを通して親局からの送信データを高速で受信するようにしたので、常時呼出信号を待っている時の子局の電池消費電流を極力低く抑えることができ、結果として子局の電池の平均消費電流を低く保ちながら、子局における親局からの有効な送信データの受信を高速に行わせることができる。

また子局が親局の呼出信号を検知する際、Qの高いLC共振回路で受信することから、時間をかけてこの呼出信号を検知するようにしたため親局

からの交信要求検知の誤動作は低く抑え込むことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明システムの一実施例としての要部構成を示すブロック回路図、第2図は同じく第1図の動作を説明するための各部信号の波形図である。

01:親局、02:子局、1:LC共振回路、2:減衰抵抗、3:抵抗切替SW、4:高電圧検出アンプ、5:高ゲインアンプ、6:受信制御器、70:原送信々号出力回路、8:送信変調回路、9:送信アンテナ。

代理人弁護士 山口



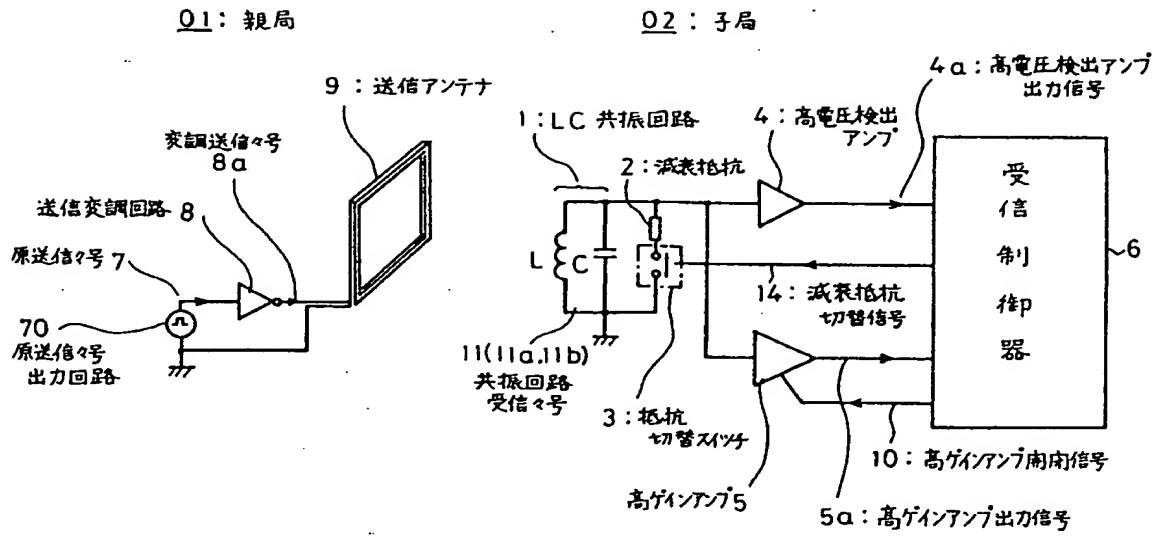


図 1

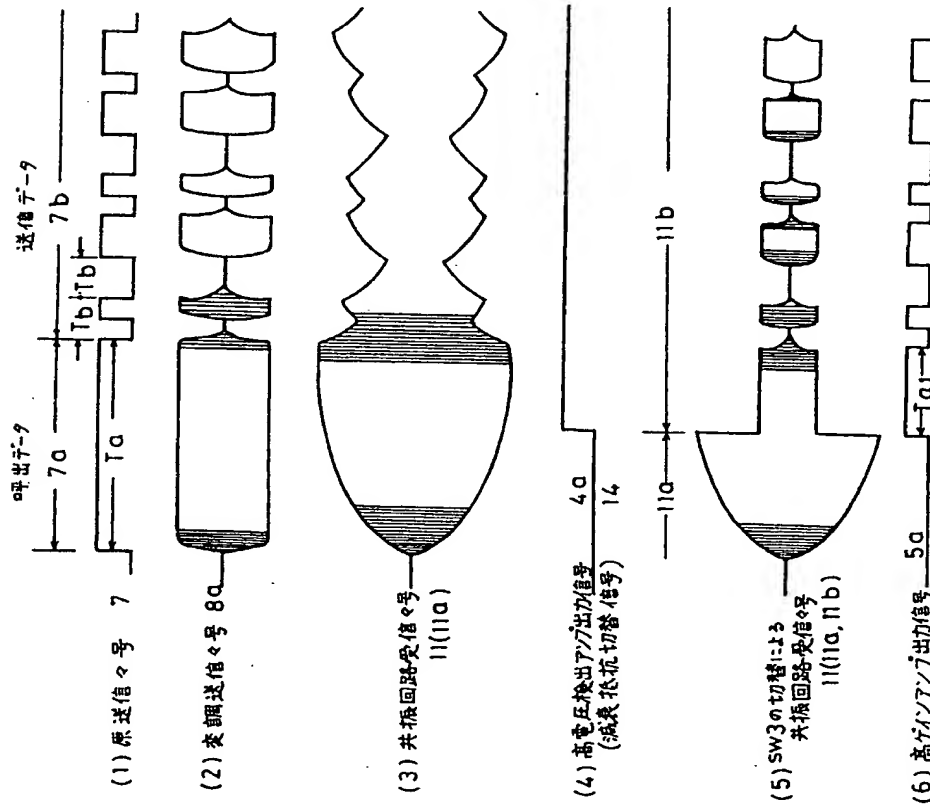


図 2